

Povijest matematike

18. stoljeće.

Franka Miriam Brückler



Slika: © FMB 1999 (CC BY-NC-ND)

Leonhard Euler (1707.–1783.)

- Što znate o njegovom životu?

Leonhard Euler (1707.–1783.)

- Što znate o njegovom životu?
- Koje od danas korištenih matematičkih simbola je uveo Euler?

Leonhard Euler (1707.–1783.)

- Što znate o njegovom životu?
- Koje od danas korištenih matematičkih simbola je uveo Euler?
- Koje matematičke discipline je utemeljio?

Leonhard Euler (1707.–1783.)

- Što znate o njegovom životu?
- Koje od danas korištenih matematičkih simbola je uveo Euler?
- Koje matematičke discipline je utemeljio?
- Navedite jedan algebarski doprinos Eulera!

Leonhard Euler (1707.–1783.)

- Što znate o njegovom životu?
- Koje od danas korištenih matematičkih simbola je uveo Euler?
- Koje matematičke discipline je utemeljio?
- Navedite jedan algebarski doprinos Eulera!
- Koji su Eulerovi doprinosi teoriji brojeva?

Leonhard Euler (1707.–1783.)

- Što znate o njegovom životu?
- Koje od danas korištenih matematičkih simbola je uveo Euler?
- Koje matematičke discipline je utemeljio?
- Navedite jedan algebarski doprinos Eulera!
- Koji su Eulerovi doprinosi teoriji brojeva?

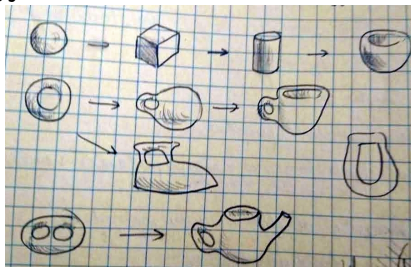
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^s} = \prod_{p \text{ prost}} \left(1 - \frac{1}{p^s}\right)^{-1}.$$

Utemeljenje topologije

- Što je topologija?

Utemeljenje topologije

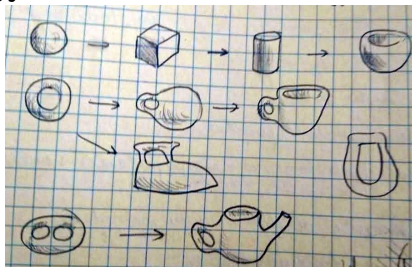
- Što je topologija?



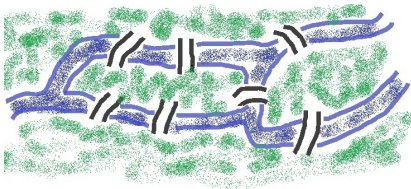
- Koju njenu poddisciplinu i kojim rezultatima je utemeljio Euler?

Utemeljenje topologije

- Što je topologija?



- Koju njenu poddisciplinu i kojim rezultatima je utemeljio Euler?



- Zašto je Eulerova poliedarska formula topološki rezultat?

- Zašto je Eulerova poliedarska formula topološki rezultat? Je li ju Euler dokazao?

- Zašto je Eulerova poliedarska formula topološki rezultat? Je li ju Euler dokazao? Što je Eulerova karakteristika plohe?

- Zašto je Eulerova poliedarska formula topološki rezultat? Je li ju Euler dokazao? Što je Eulerova karakteristika plohe?
- Je li ipak Descartes otac topologije?

- Zašto je Eulerova poliedarska formula topološki rezultat? Je li ju Euler dokazao? Što je Eulerova karakteristika plohe?
- Je li ipak Descartes otac topologije?

Teorem (Descartesova poliedarska formula)

Ako 4 prava kuta pomnožimo s brojem prostornih kutova i od toga oduzmemo 8 pravih kutova, preostat će zbroj svih ravninskih kutova u poliedru:

$$360^\circ V - 720^\circ = \sum_{i=1}^S \sum_{j=1}^{V_i} \alpha_{ij}.$$

Matematička analiza i Euler

- Zašto možemo reći da je s Eulerom matematička analiza postala zasebna disciplina? Kojim djelom?

Matematička analiza i Euler

- Zašto možemo reći da je s Eulerom matematička analiza postala zasebna disciplina? Kojim djelom?

Definicija (Eulerova definicija funkcije, 1755.)

Funkcija neke varijabilne veličine je analitički izraz, koji je na neki način složen iz te varijabilne veličine i brojeva ili konstantnih veličina.

- Zašto se e naziva Eulerovim brojem?

Matematička analiza i Euler

- Zašto možemo reći da je s Eulerom matematička analiza postala zasebna disciplina? Kojim djelom?

Definicija (Eulerova definicija funkcije, 1755.)

Funkcija neke varijabilne veličine je analitički izraz, koji je na neki način složen iz te varijabilne veličine i brojeva ili konstantnih veličina.

- Zašto se e naziva Eulerovim brojem? Kako je Euler izveo red potencija za eksponencijalnu funkciju s bazom e ?

Matematička analiza i Euler

- Zašto možemo reći da je s Eulerom matematička analiza postala zasebna disciplina? Kojim djelom?

Definicija (Eulerova definicija funkcije, 1755.)

Funkcija neke varijabilne veličine je analitički izraz, koji je na neki način složen iz te varijabilne veličine i brojeva ili konstantnih veličina.

- Zašto se e naziva Eulerovim brojem? Kako je Euler izveo red potencija za eksponencijalnu funkciju s bazom e ?
- Što je Eulerova formula?

Matematička analiza i Euler

- Zašto možemo reći da je s Eulerom matematička analiza postala zasebna disciplina? Kojim djelom?

Definicija (Eulerova definicija funkcije, 1755.)

Funkcija neke varijabilne veličine je analitički izraz, koji je na neki način složen iz te varijabilne veličine i brojeva ili konstantnih veličina.

- Zašto se e naziva Eulerovim brojem? Kako je Euler izveo red potencija za eksponencijalnu funkciju s bazom e ?
- Što je Eulerova formula?
- Kako glasi Baselski problem i kako ga je riješio Euler?

Matematička analiza i Euler

- Zašto možemo reći da je s Eulerom matematička analiza postala zasebna disciplina? Kojim djelom?

Definicija (Eulerova definicija funkcije, 1755.)

Funkcija neke varijabilne veličine je analitički izraz, koji je na neki način složen iz te varijabilne veličine i brojeva ili konstantnih veličina.

- Zašto se e naziva Eulerovim brojem? Kako je Euler izveo red potencija za eksponencijalnu funkciju s bazom e ?
- Što je Eulerova formula?
- Kako glasi Baselski problem i kako ga je riješio Euler?
- Kako je Euler pokušao razriješiti problem dobrog utemeljenja infinitezimalnog računa?

Matematička analiza i Euler

- Zašto možemo reći da je s Eulerom matematička analiza postala zasebna disciplina? Kojim djelom?

Definicija (Eulerova definicija funkcije, 1755.)

Funkcija neke varijabilne veličine je analitički izraz, koji je na neki način složen iz te varijabilne veličine i brojeva ili konstantnih veličina.

- Zašto se e naziva Eulerovim brojem? Kako je Euler izveo red potencija za eksponencijalnu funkciju s bazom e ?
- Što je Eulerova formula?
- Kako glasi Baselski problem i kako ga je riješio Euler?
- Kako je Euler pokušao razriješiti problem dobrog utemeljenja infinitezimalnog računa?

Onima, koji pitaju što je infinitezimalno mala veličina u matematici, odgovaramo: Ona je u biti jednaka nuli.

Zadatak

Na Eulerov način izvedite pravilo za diferenciranje kvocijenta funkcija.

Zadatak

Na Eulerov način izvedite pravilo za diferenciranje kvocijenta funkcija.

Zadatak

Na Eulerov način izvedite diferencijal sinusa.

Zadatak

Na Eulerov način izvedite pravilo za diferenciranje kvocijenta funkcija.

Zadatak

Na Eulerov način izvedite diferencijal sinusa.

Tko je prvi matematičar koji govori o **derivaciji** i koji je uočio da je problem temelja infinitezimalnog računa problem granične vrijednosti?

Zadatak

Na Eulerov način izvedite pravilo za diferenciranje kvocijenta funkcija.

Zadatak

Na Eulerov način izvedite diferencijal sinusa.

Tko je prvi matematičar koji govori o **derivaciji** i koji je uočio da je problem temelja infinitezimalnog računa problem granične vrijednosti? Što još znate o **Jean le Rond d'Alembert**-u?

Vjerojatnost u 18. stoljeću

Po kojim je doprinosima poznat **Abraham de Moivre**? Što znate o njegovom životu?

Vjerojatnost u 18. stoljeću

Po kojim je doprinosima poznat **Abraham de Moivre**? Što znate o njegovom životu?

- *Miscellanea Analytica* (1730.) :

$$n! \approx K\sqrt{n} \left(\frac{n}{e}\right)^n$$

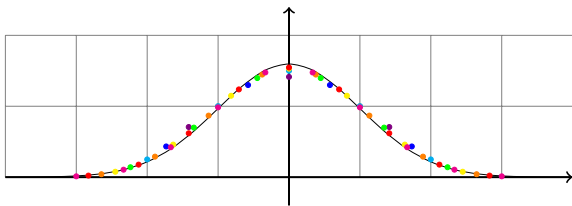
(za velike n).

- Prva varijanta **centralnog graničnog teorema** (1733.)

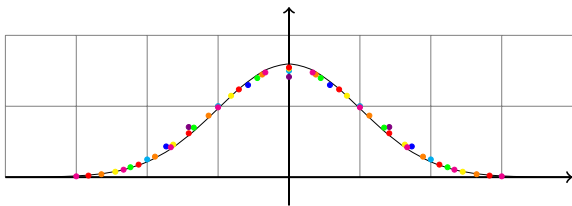
$$\binom{n}{\frac{n}{2} + d} \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^n \approx \frac{2}{\sqrt{2\pi n}} e^{-2d^2/n}$$

$$\sum_{|k-n/2| \leq d} \binom{n}{k} \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^n \approx \frac{4}{\sqrt{2\pi}} \int_0^{d/\sqrt{n}} e^{-2t^2} dt.$$

Kako je naslutio taj teorem?

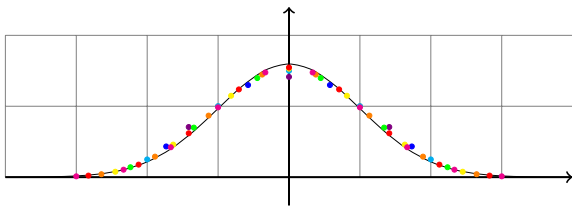


$$\left(\frac{k - \frac{n}{2}}{\sqrt{n}}, \frac{\sqrt{n}}{2^n} \binom{n}{k} \right)$$



$$\left(\frac{k - \frac{n}{2}}{\sqrt{n}}, \frac{\sqrt{n}}{2^n} \binom{n}{k} \right)$$

Kako se zove glavno de Moivreovo djelo? Što je to problem kockareve propasti i kako ga je riješio?



$$\left(\frac{k - \frac{n}{2}}{\sqrt{n}}, \frac{\sqrt{n}}{2^n} \binom{n}{k} \right)$$

Kako se zove glavno de Moivreovo djelo? Što je to problem kockareve propasti i kako ga je riješio?

Nominalne vrijednosti uloga: $\left(\frac{q}{p}\right)^i$ ($i = a, a - 1, \dots, 2, 1$ za prvog; $i = a + 1, a + 2, \dots, a + b$ za drugog) pa je nominalna očekivana vrijednost igre 0:

$$p \left(\frac{q}{p} \right)^{i+1} - q \left(\frac{q}{p} \right)^i = 0, \forall i$$

$$P \sum_{j=1}^b \left(\frac{q}{p}\right)^{a+j} = (1-P) \sum_{i=1}^a \left(\frac{q}{p}\right)^i$$

$$P \sum_{j=1}^b \left(\frac{q}{p}\right)^{a+j} = (1-P) \sum_{i=1}^a \left(\frac{q}{p}\right)^i$$

Po čemu je značajan Daniel Bernoulli?

$$P \sum_{j=1}^b \left(\frac{q}{p}\right)^{a+j} = (1 - P) \sum_{i=1}^a \left(\frac{q}{p}\right)^i$$

Po čemu je značajan **Daniel Bernoulli**? U čemu se sastoji St. Petersburški paradoks?

$$P \sum_{j=1}^b \left(\frac{q}{p}\right)^{a+j} = (1 - P) \sum_{i=1}^a \left(\frac{q}{p}\right)^i$$

Po čemu je značajan **Daniel Bernoulli**? U čemu se sastoji St. Petersburški paradoks?

Očekivana isplata igraču iznosi

$$2^{-1} \cdot 1 + 2^{-2} \cdot 2 + 2^{-3} \cdot 2^2 + \dots = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2} = \infty$$

Vjerojatnosti dobitka unutar prvih pet bacanja su: $p_1 = 50\%$ za dobitak u prvom bacanju; $p_2 = 75\%$ za dobitak unutar prva dva bacanja; $p_3 = 87,5\%$ za dobitak unutar prva tri bacanja; $p_4 = 93,8\%$; $p_5 = 96,9\%$.

Peti Euklidov postulat

Kako je glasio u izvornoj formulaciji? Što je bio problem?

Peti Euklidov postulat

Kako je glasio u izvornoj formulaciji? Što je bio problem? Što je to skandal elementarne geometrije i tko ga je tako nazvao?

Peti Euklidov postulat

Kako je glasio u izvornoj formulaciji? Što je bio problem? Što je to skandal elementarne geometrije i tko ga je tako nazvao?
Zašto su pokušaji Girolama Saccherija i Johanna Heinricha Lamberta važniji od drugih?

Peti Euklidov postulat

Kako je glasio u izvornoj formulaciji? Što je bio problem? Što je to skandal elementarne geometrije i tko ga je tako nazvao? Zašto su pokušaji Girolama Saccherija i Johanna Heinricha Lamberta važniji od drugih? Što je Saccheri-Hajjamov-at-Tusijev četverokut, a što Lambert-Alhazenov?

Peti Euklidov postulat

Kako je glasio u izvornoj formulaciji? Što je bio problem? Što je to skandal elementarne geometrije i tko ga je tako nazvao?

Zašto su pokušaji Girolama Saccherija i Johanna Heinricha Lamberta važniji od drugih? Što je Saccheri-Hajjamov-at-Tusijev četverokut, a što Lambert-Alhazenov? Objasnite ulogu prvog u Saccherijevom „dokazu“ postulata o paralelama!

Peti Euklidov postulat

Kako je glasio u izvornoj formulaciji? Što je bio problem? Što je to skandal elementarne geometrije i tko ga je tako nazvao?

Zašto su pokušaji Girolama Saccherija i Johanna Heinricha Lamberta važniji od drugih? Što je Saccheri-Hajjamov-at-Tusijev četverokut, a što Lambert-Alhazenov? Objasnite ulogu prvog u Saccherijevom „dokazu“ postulata o paralelama! Po čemu je još poznat Lambert?

Peti Euklidov postulat

Kako je glasio u izvornoj formulaciji? Što je bio problem? Što je to skandal elementarne geometrije i tko ga je tako nazvao?

Zašto su pokušaji Girolama Saccherija i Johanna Heinricha Lamberta važniji od drugih? Što je Saccheri-Hajjamov-at-Tusijev četverokut, a što Lambert-Alhazenov? Objasnite ulogu prvog u Saccherijevom „dokazu“ postulata o paralelama! Po čemu je još poznat Lambert?

Tko je prvi ustvrdio da je moguće da se stvarno radi o aksiomu?

Peti Euklidov postulat

Kako je glasio u izvornoj formulaciji? Što je bio problem? Što je to skandal elementarne geometrije i tko ga je tako nazvao?

Zašto su pokušaji Girolama Saccherija i Johanna Heinricha Lamberta važniji od drugih? Što je Saccheri-Hajjamov-at-Tusijev četverokut, a što Lambert-Alhazenov? Objasnite ulogu prvog u Saccherijevom „dokazu“ postulata o paralelama! Po čemu je još poznat Lambert?

Tko je prvi ustvrdio da je moguće da se stvarno radi o aksiomu? Koji su matematički doprinosi Josipa Ruđera Boškovića?